

## **EXPERIÈNCIES AMB LA VARIETAT CARINYENA A L'EMPORDÀ**

**Joan Fabra-Viñas**  
Licenciat en enologia

### **RESUM**

La carinyena ha estat estretament relacionada amb la viticultura empordanesa. Abans de la fil·loxera era considerada una varietat que produïa vins de gran qualitat a la comarca. Els anys vuitanta i noranta del segle xx, amb la voluntat de diversificar les varietats i millorar els vins de la zona, no se li va donar la importància que havia tingut en el passat i es va perdre gran part de les vinyes de carinyena.

Fent un estudi d'aquesta varietat, s'observa que el comportament de la planta i la qualitat del seu raïm es veuen molt influenciades pel tipus de sòl. La vinya a l'Empordà, durant el segle xx, va passar de la muntanya cap a la plana. En canviar d'emplaçament, la qualitat que produïa es va veure afectada i la varietat va rebre un menyspreu injustificat.

Els reptes del canvi climàtic, la revalorització del patrimoni varietal autòcton i la perfecta adaptació tant a la climatologia com als sòls de granit i pissarra de la comarca fan de la carinyena una varietat de futur prometedora per a la viticultura empordanesa.

PARAULES CLAU: carinyena, adaptació, patrimoni, Empordà.

## **EXPERIENCIAS CON LA VARIEDAD CARIÑENA EN EL EMPORDÀ**

### **RESUMEN**

La cariñena ha estado estrechamente relacionada con la viticultura ampurdanesa. Antes de la filoxera se la consideraba una variedad que producía vinos de gran calidad en la comarca. En los años ochenta y noventa del siglo xx, con la voluntad de diversificar las variedades y mejorar los vinos de la zona, no se le dio la importancia que había tenido en el pasado, perdiéndose gran parte de los viñedos de cariñena.

Realizando un estudio de la variedad, se observa que el comportamiento de la planta y la calidad de su uva se ven muy influenciadas por el tipo de suelo. El viñedo en el Empordà durante el siglo xx pasó de la montaña hacia la llanura. Al cambiar de emplazamiento, la calidad que producía se vio afectada y la variedad recibió un menosprecio injustificado.

Correspondència: Joan Fabra-Viñas. A/e: [joan@cellermartifabra.com](mailto:joan@cellermartifabra.com).

Los retos del cambio climático, la revalorización del patrimonio varietal autóctono y la perfecta adaptación tanto a la climatología como a los suelos de granito y pizarra de la comarca hacen de la carinyena una variedad de futuro prometedor para la viticultura ampurdanesa.

PALABRAS CLAVE: carinyena, adaptación, patrimonio, Empordà.

## **EXPERIENCES WITH THE CARINYENA VARIETY IN THE EMPORDÀ REGION**

### **ABSTRACT**

The Carinyena grape has long been closely related to winemaking in the Empordà region. Before the phylloxera epidemic, it was considered a variety that produced high-quality wines in the region. In the 1980s and 1990s, with the aim of diversifying the varieties and improving the wines of the area, it was not given the importance it had enjoyed in the past and many of the Carinyena vines were lost.

Making a study of the variety, it is observed that the behaviour of the plant and the quality of its grapes are strongly influenced by the type of soil. During the 20th century, the vineyards of the Empordà region moved down from the hills to the plain, and with the change of location the quality produced by the Carinyena vine was affected and the variety became unjustly disdained.

The challenges of climate change, the reappraisal of the heritage of autochthonous varieties and the perfect adaptation to both the climatology and the region's granite and slate soils make Carinyena a variety with a promising future for the wine trade in the Empordà region.

KEYWORDS: Carinyena, adaptation, heritage, Empordà.

### **1. EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE LA VARIETAT CARINYENA A L'EMPORDÀ**

La *Revista de Viticultura de la Província de Gerona* del gener de 1892 (García de los Salmos, 1892) esmenta les varietats que es troben a diversos pobles de la província de Girona després de la fil·loxera. La varietat carinyena la trobem a pràcticament tots els pobles de l'Empordà com a varietat majoritària, juntament amb la garnatxa. L'autor Nicolás García de los Salmos comenta que eren les varietats que es trobaven a la zona abans de la fil·loxera i que produïen vins de reconeguda qualitat (taula i).

El cap de Creus era la zona de l'Empordà on es concentrava més superfície de vinya l'any 1879 abans de la devastació de la fil·loxera. Al Port de la Selva hi havia plantades 2.500 ha; a Roses, 1.527 ha; a la Selva de Mar, 1.050 ha, etc.

## Experiències amb la varietat carinyena a l'Empordà

**TAULA I.** *Algunes de les varietats que s'esmenten a la Revista de Viticultura de la Província de Gerona*

Municipi	Varietats principals	Varietats minoritàries
Roses	carinyena, garnatxa	picapoll, mandó
Cadaqués	carinyena, garnatxa	malvasia, monestrell i picapoll negre
Selva de Mar	carinyena, garnatxa	garnatxa tintorera, mandó i picapoll
Llançà	carinyena, garnatxa	
Vilajuïga, Garriguella, Pau, Capmany, Cantallops	carinyena, garnatxa, mandó, picapoll i monestrell	
La Jonquera, Agullana, Darnius	carinyena, garnatxa, garnatxa tintorera, boval, ull de llebre i aramon	
L'Escala	carinyena, monestrell, garnatxa, trobat, picapoll i mandó	

FONT: García de los Salmos, 1892.

A causa de la fil·loxera, hi va haver un canvi d'ubicació de les vinyes, ja que a determinats municipis la replantació va ser minsa, per la qual cosa es va perdre entre el 86% i el 94% de la superfície de vinya dels municipis del cap de Creus.

Si comparem les dades de 1892 amb les primeres dades de 1976 de què disposa la DO Empordà després de la seva creació, la superfície de vinya a la comarca de l'Empordà pràcticament no varia, ja que passa de 5.283 ha a 5.662 ha. S'observa que, generalment, la vinya augmenta de manera considerable a les poblacions de la plana de l'Alt Empordà, on assoleix pràcticament la mateixa superfície que hi havia abans de l'arribada de la fil·loxera, en poblacions com Pau, Peralada, Masarac, i segueix disminuint al cap de Creus i a les zones més muntanyoses (taula II).

Les possibles causes que van provocar aquest fenomen probablement van ser degudes a diversos factors que van confluïr:

— Dificultat de mecanització a la zona de muntanya, la qual cosa provocava un augment significatiu dels costos de cultiu respecte a la plana.

Els baixos rendiments que s'obtenen en aquests tipus de sòls superficials i la poca compensació per la qualitat van provocar una baixa rendibilitat econòmica de la vinya en aquestes zones muntanyoses.

— Disminució generalitzada de l'agricultura. Van quedar terrenys lliures a la plana que anteriorment es dedicaven a altres cultius que requerien sòls més fèrtils que la vinya.

— Canvis de les activitats econòmiques a les zones costaneres amb l'arribada del turisme. S'abandona el sector primari i es passa al sector terciari.

— Poca valoració del paisatge com a actiu econòmic de la comarca.

**TAULA II.** *Evolució històrica de la zona de cultiu a la DO Empordà*

Municipis	Any 1879 (ha)	Any 1892 (ha)	% replantat 1879-1892	Any 1976 (ha)	% diferència 1892-1976	Any 2013 (ha)	% diferència 1976-2013	% diferència 1892-2013
<b>Colera</b>	699,0	344,5	49	75,0	-78,23	33,6	-55,16	-95,19
<b>La Jonquera</b>	237,0	60,0	25	77,0	28,33	0,2	-99,74	-99,92
<b>Llançà</b>	578,0	275,0	48	242,0	-12,00	13,9	-94,27	-97,60
<b>Masarac</b>	302,0	100,0	33	320,0	220,00	128,2	-59,93	-57,54
<b>Mollet de Peralada</b>	228,9	50,0	22	151,0	202,00	60,2	-60,12	-73,69
<b>Palau-saverdera</b>	500,0	280,0	56	323,0	15,36	25,5	-92,12	-94,91
<b>Pau</b>	267,9	75,4	28	244,0	223,61	91,0	-62,71	-66,04
<b>Peralada</b>	335,0	81,0	24	305,0	276,54	124,4	-59,20	-62,85
<b>Pont de Molins</b>	219,6	85,0	39	69,0	-18,82	39,7	-42,53	-81,94
<b>Port de la Selva</b>	2.500,0	207,0	8	71,0	-65,70	20,1	-71,68	-99,20
<b>Rabós</b>	768,0	260,2	34	306,0	17,60	110,4	-63,93	-85,63
<b>Roses</b>	1.527,0	210,0	14	384,0	82,86	67,8	-82,34	-95,56
<b>Sant Climent Sescebes</b>	500,0	207,0	41	518,0	150,24	89,2	-82,78	-82,16
<b>Selva de Mar</b>	1.030,0	63,0	6	56,0	-11,11	22,2	-60,39	-97,85

FONT: Elaboració pròpia a partir de les dades de García de los Salmos (1892) i del Consell Regulador de la Denominació d'Origen Empordà.

Respecte a la varietat carinyena, el 1976 a la DO Empordà era la varietat majoritària i representava el 86% de la superfície de la vinya. El 2016 seguia sent majoritària i representava el 24% de la superfície. Aquesta forta davallada de 4.264 ha de la varietat carinyena coincideix pràcticament amb les 3.893 ha de superfície de vinya que ha disminuït a la DO Empordà durant aquest període (taula III).

## Experiències amb la varietat carinyena a l'Empordà

**TAULA III.** *Evolució històrica de les varietats a la DO Empordà*

Varietats	Any 1976 superfície (ha)	Any 1976 (%)	Any 2016 superfície (ha)	Any 2016 (%)	Diferència (ha) 1976- 2016
Samsó negre	4.682,72	82,70	419,05	23,69	-4.263,67
Garnatxa negra	239,87	4,24	360,40	20,37	120,53
Cabernet sauvignon	0,00	0,00	241,62	13,66	241,62
Merlot	0,00	0,00	179,65	10,15	179,65
Macabeu	92,79	1,64	127,35	7,20	34,56
Syrah	0,00	0,00	108,24	6,12	108,24
Garnatxa blanca	96,01	1,70	68,16	3,85	-27,85
Garnatxa roja	0,00	0,00	53,47	3,02	53,47
Ull de llebre	0,00	0,00	39,60	2,24	39,60
Moscatell d'Alexandria	28,91	0,51	41,31	2,33	12,40
Chardonnay	0,00	0,00	35,26	1,99	35,26
Sauvignon blanc	0,00	0,00	20,83	1,18	20,83
Monestrell	0,00	0,00	18,60	1,05	18,60
Cabernet franc	0,00	0,00	16,23	0,92	16,23
Xarel·lo	0,00	0,00	12,06	0,68	12,06
Moscatell de gra petit	0,00	0,00	6,42	0,36	6,42
Garnatxa peluda	0,00	0,00	6,17	0,35	6,17
Subirat parent	0,00	0,00	7,06	0,40	7,06
Picapoll	13,00	0,23	5,64	0,32	-7,36
Gewürztraminer	0,00	0,00	2,06	0,12	2,06
Cencibel	16,46	0,29	0,00	0,00	-16,46
Híbrid productor directe	14,86	0,26	0,00	0,00	-14,86
Resta (incloses les no identificades)	477,87	8,44	0,00	0,00	-477,87
<b>Total</b>	<b>5.662,49</b>		<b>1.769,18</b>		<b>-3.893,31</b>

FONT: Elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Consell Regulador de la Denominació d'Origen Empordà.

Si analitzem les possibles causes de disminució de la varietat carinyena, algunes serien inherents a l'emplaçament de la vinya; els canvis d'ubicació

després de la fil·loxera afecten el comportament de la varietat i la qualitat del raïm que produeix.

Les plantacions, en concentrar-se preferentment a la plana, es troben en altituds inferiors, la qual cosa produeix una disminució del salt tèrmic entre el dia i la nit. La carinyena és una varietat que exigeix que es produeixi un salt tèrmic important en el període de maduració per obtenir una bona qualitat del raïm.

Es passa de sòls amb fort pendent d'estructura pedregosa a sòls planers més profunds, més fèrtils, amb més contingut d'argila i més capacitat de retenció d'aigua. Per a una maduració correcta, la carinyena té preferència per sòls ben exposats i amb bon drenatge, especialment els d'esquistos i llicorelles, com són els del cap de Creus, part de les Alberes i la serra de Rodes. La carinyena es comporta millor en terrenys francs o lleugerament sorrencs. Els sòls profunds i fèrtils afavoreixen el vigor i la sobreproducció en detriment de la qualitat.

Altres factors no relacionats amb el canvi d'emplaçament que poden haver afectat la seva disminució són:

— La incorporació de noves varietats, principalment durant els anys vuitanta i noranta del segle xx, procedents majoritàriament de França.

— Les carinyenes existents a l'Empordà són predominantment vinyes velles amb vas que dificulten la mecanització i que, a causa de l'avançada edat, tenen rendiments baixos. El cost superior d'aquest raïm sovint no és compensat de manera satisfactòria al viticultor. Aquest motiu les fa candidates a ser arrabassades.

## **2. INFLUÈNCIES DELS SÒLS EN LA MADURACIÓ DE LA CARINYENA**

La meua experiència cultivant i vinificant durant dinou anys cinc finques diferents de carinyena al Cellar Martí Fabra m'ha fet percebre que hi ha una estreta relació entre el tipus de sòl i el tipus de vi que se n'obté.

Per tal de poder determinar el vincle que hi ha entre els diferents tipus de sòl i el comportament de la varietat carinyena, s'han estudiat les cinc finques de carinyena que hi ha a l'explotació i que estan emplaçades en quatre tipus de sòls diferents, i s'han cercat les possibles relacions entre els tipus de sòl i les dades dels controls de maduresa de l'any 2011 al 2016.

Finca 1: sòl sobre relleu granític de vessant muntanyós

— Textura arenosa resultant de l'edafització del sauló (producte de l'alteració del substrat granític).

— Substrat rocós format per batòlit granític, constituït per granit de textura granular amb cristalls de feldspat potàssic.

## Experiències amb la varietat carinyena a l'Empordà

— Sòl superficial molt poc profund (fondària d'arrelament d'uns 20 cm limitada per la profunditat del substrat rocós).

— pH àcid 5,79.

— Matèria orgànica (m. o.) 1,4%.

Finques 2 i 3: sòl en ventalls de graves i argiles

— Sòl poc profund, d'uns 60 cm.

— Textura francoarenosa.

— Sòl format per materials del ventall al·luvial, dipòsits constituïts per graves amb matriu sorrenca i nivells lenticulars argilosos.

— Per sota de 60 cm es troba el substrat pissarrós.

— pH àcid 5,45.

— m. o. 0,77%.

Finca 4: sòl de glacis d'al·luvió col·luvial

— Sòl poc profund, d'uns 40 cm. La fondària d'arrelament està limitada pel substrat rocós.

— Textura francollimosa resultat de l'edafització del substrat rocós.

— Pedregositat alta (còdols).

— Substrat format pels dipòsits detrítics i glacis constituïts per graves arrodonides amb matriu sorrenca força soltes i poc cimentades.

Finca 5: sòl de fons de vall muntanyosa

— S'ha desenvolupat sobre els sediments detrítics de fons de vall que recobreixen el substrat rocós.

— Substrat geològic format per granits, amb un grau de fissura i alteració importants. A partir de 50 cm es troba la roca consolidada formada per granit, la qual és impenetrable a les arrels.

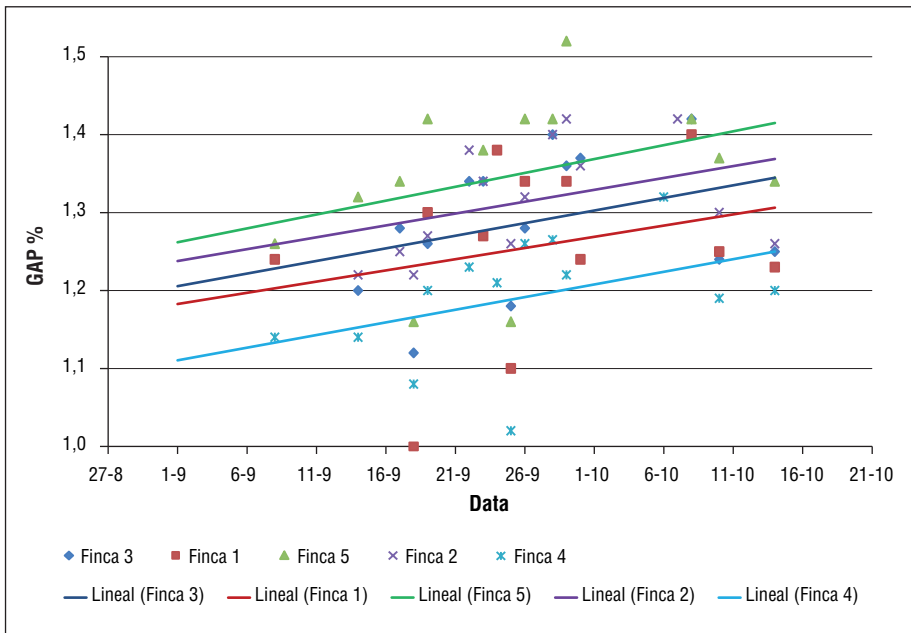
— Sòl poc profund de textura arenosa, amb un gruix variable de 7 a 17 cm i elements grossos abundants.

— Puntualment, es desenvolupa un horitzó que conté acumulacions de carbonat càlcic.

— pH bàsic 8,40.

— m. o. 0,65%.

**FIGURA 1.** Línia de tendència per observar el comportament del grau alcohòlic probable (GAP) a les cinc finques de carinyena



FONT: Elaboració pròpia.

Tal com mostra la figura 1, s'observa que:

- A la finca plantada en sòls glacis de tipus alluvió col·luvial (finca 4), sempre s'obté una diferència notable en el grau alcohòlic probable respecte a la resta de finques, inferior d'1 a 1,5% vol.

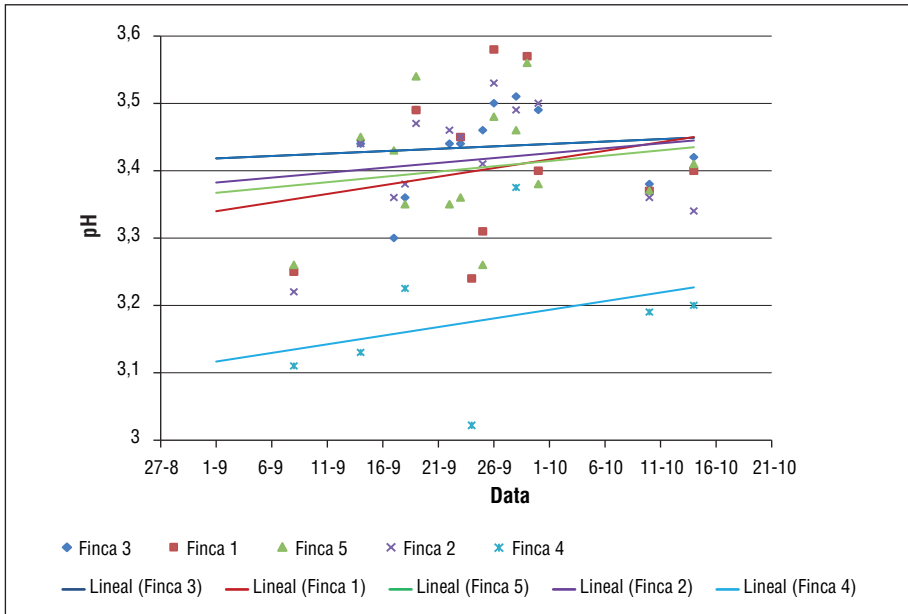
- El grau alcohòlic probable és sempre superior i augmenta més ràpidament en el sòl de fons de vall muntanyosa (finca 5), el qual es distingeix especialment pel fet de desenvolupar horitzons de carbonat càlcic i tenir un pH bàsic.

- En el sòl sobre relleu granític de vessant muntanyós (finca 1), el grau alcohòlic probable augmenta de manera molt més pausada, i especialment en el tram final de la maduració.



## Experiències amb la varietat carinyena a l'Empordà

**FIGURA 2.** Línia de tendència per observar el comportament del pH a les cinc finques de carinyena



FONT: Elaboració pròpia.

Els valors de pH són similars a tots els sòls excepte en el sòl de glacis d'al·luvió colluvial, on els valors són marcadament inferiors, tot i seguir una tendència similar durant la maduració en l'augment de pH respecte a la resta de finques (figura 2).

**TAULA IV.** Dades de seguiment del pes del raïm en grams/gra, de 2011 a 2016 a les cinc finques de carinyena

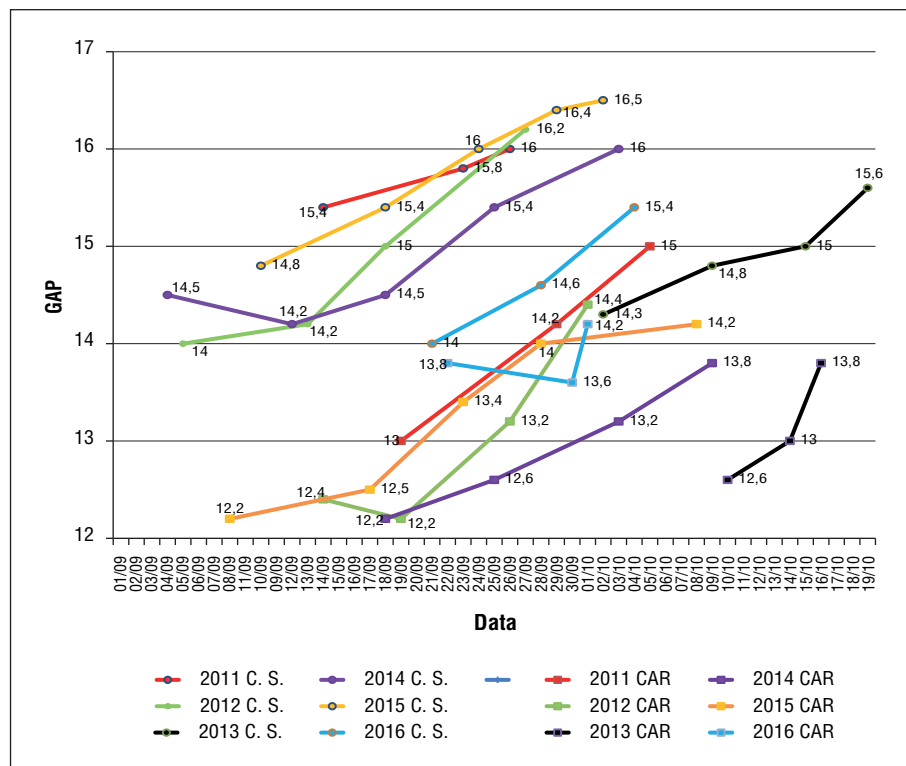
Collita	Finca 5	Finca 1	Finca 3	Finca 2	Finca 4
2011	1,73	1,79	1,93	2	2,2
2012	1,83	1,8	2	2,3	2
2013	2,1	1,94	2,11	2,15	2,13
2014	1,77	1,89	1,92	2,21	2,4
2015	2,29	2,32	2,54	2,42	2,58
2016	1,82	1,9	2,09	2,24	2,39
Mitjana	1,92	1,94	2,10	2,22	2,28

FONT: Elaboració pròpia.

El pes del raïm es correlaciona amb el tipus de substrat i la seva capacitat per retenir l'aigua (taula iv). Els de sòls granítics presenten els valors més baixos, els pissarrosos, intermedis, i els de tipus glacis d'al·luvió col·luvial, els més alts.

Es pot concloure que els sòls de tipus glacis d'al·luvió col·luvial presenten una gran diferència quant a comportament de la varietat respecte a la resta de sòls, i el tipus de raïm que se n'obté és apte per produir vins de baixa graduació alcohòlica, alta acidesa i poca concentració en polifenols. És un tipus de sòl adequat especialment per produir vins rosats o vins negres lleugers. La resta de sòls tenen comportaments més afins. Destacaria el sòl de fons de vall muntanyosa per produir una graduació alcohòlica superior, un pH lleugerament inferior i un pes del raïm inferior. Probablement aquest tipus de sòl seria un dels més adients per produir vins negres concentrats i de llarga criança.

**FIGURA 3.** Dades de seguiment del grau alcohòlic probable (GAP) de 2011 a 2016 de la varietat carinyena i la varietat cabernet sauvignon en un mateix tipus de sòl



FONT: Elaboració pròpia.

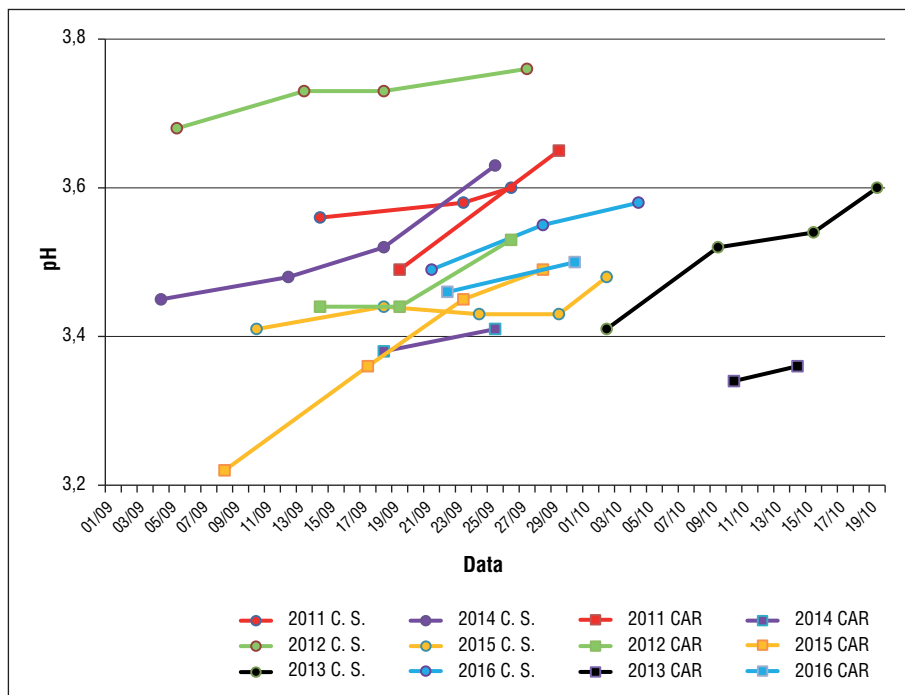
### 3. INFLUÈNCIES DEL CLIMA EN LA MADURACIÓ DE LA CARINYENA

Per comparar les influències que la climatologia provoca en la maduració de la carinyena, s'ha confrontat amb la varietat cabernet *sauvignon* en un mateix tipus de sòl (sòl en ventalls de graves i argiles amb substrat pissarrós), amb dades des de l'any 2011 fins al 2016 (figura 3).

El cabernet *sauvignon* predominantment parteix de valors de prop del 14% vol. de grau alcohòlic probable a l'inici de la maduració, per acabar en valors propers al 16% vol. quan s'assoleix una bona maduració fenòlica de les pells i de les llavors del raïm.

Contràriament, pel que fa a la carinyena, tot i seguir unes corbes de maduració similars, la major part dels anys en les mateixes dates partim de valors de grau alcohòlic probable propers al 12% vol. a l'inici de la maduració, per acabar en valors propers al 14% vol. en arribar a la correcta maduració fenòlica.

**FIGURA 4.** Dades de seguiment del pH de 2011 a 2016 de la varietat carinyena i la varietat cabernet *sauvignon* en un mateix tipus de sòl



FONT: Elaboració pròpia.

Respecte al pH, la diferència és notable en els anys més frescos i de maduracions més lentes, com podria ser el cas de les collites 2013 i 2014. En aquest cas, el pH és 0,2 i 0,3 unitats inferior en la carinyena al final de la maduració; en anys més càlids i d'estrès hídric de la planta els valors són similars (figura 4).

Podríem concloure que, en aquests tipus de sòls i emplaçament, la carinyena té més adaptació climàtica que el cabernet *sauvignon* a l'Empordà, especialment pel que fa als graus alcohòlics assolits en plena maduració fenològica. És un factor que cal tenir en compte amb els reptes de futur que imposarà el canvi climàtic, amb temperatures més altes i períodes de sequera més prolongats.

#### **4. EXPERIÈNCIA EN L'ELABORACIÓ D'UN VI SENSE AFEGIR SULFITS DE LA VARIETAT CARINYENA**

La carinyena és una varietat que produeix vins amb un pH baix i una baixa activitat polifenoloxidasas. Són vins de caràcter reductor. Tots aquests motius la fan una varietat amb bones potencialitats per elaborar un vi sense afegir sulfits en el procés d'elaboració.

Partint d'un mateix vi procedent de raïm de carinyena en el qual no s'ha sulfitat en cap moment del seu procés d'elaboració, una vegada finalitzada la fermentació malolàctica, se separa el vi en dos lots diferents: un que és sulfitat a 6g/hL de SO<sub>2</sub> i un altre que no se sulfita. Els dos vins es mantenen en les mateixes condicions de conservació en dos dipòsits tancats hermèticament.

Es fa una analítica del lot inicial un cop acabada la fermentació malolàctica (el 03.12.2015) abans de separar el vi en dos lots, i una segona analítica dels dos lots per separat, al cap de més d'onze mesos (el 15.11.2016) (taula v).

Els valors analítics dels vins difereixen en el contingut en SO<sub>2</sub>, com és obvi, perquè en un dels lots es va afegir SO<sub>2</sub> després de la fermentació malolàctica. Pel que fa als valors dels polifenols, hi trobem diferències significatives. En el vi al qual no s'han afegit sulfits s'observa el següent:

— Disminució considerable d'antocians. Aquest fenomen de disminució podria ser causat, principalment, per la condensació amb els tanins, tal com indica l'índex de PVPP.

— Augment de l'índex de PVPP: indica un augment d'antocians combinats amb tanins.

— Augment de l'índex de HCl: mostra un augment de la polimerització dels tanins.

— Disminució de l'índex de gelatina: es produeix una disminució de tanins reactius que intervenen en la sensació d'astringència, possiblement afavorit pels fenòmens de polimerització.

## Experiències amb la varietat carinyena a l'Empordà

**TAULA V.** *Analítiques dels vins*

	Resultats de les determinacions		
	Vi sense sulfits 03/12/2015	Vi sense sulfits 15/11/2016	Vi sulfitat 6 g/hL SO <sub>2</sub> 15/11/2016
Acidesa volàtil g/L (ex. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0,19	0,22	0,24
SO <sub>2</sub> total (mg/L)	< 10	< 10	44
SO <sub>2</sub> lliure (mg/L)	< 7	< 7	10
Glucosa + fructosa (g/L)	< 0,4	< 0,4	< 0,4
SO <sub>2</sub> actiu (mg/L)	< 0,1	< 0,1	0,27
pH	3,48	3,61	3,57
Acidesa total g/L (ex. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	4,75	4,09	4,13
Grau alcohòlic (% vol.)	14,89	14,82	14,79
DO 280	57,1	50,5	57
DO 420	4,72	4,88	4,89
DO 520	9,07	7,13	7,26
DO 620	1,94	2,06	1,89
Intensitat colorant	15,73	14,07	14,04
Tonalitat	0,52	0,68	0,67
Àcid L-màlic (g/L)	1,74	< 0,15	< 0,15
<b>Tanins totals (g/L)</b>		2,8	2,9
<b>Antocians totals (mg/L)</b>		160	205
<b>Índex de polivinil polipirrolidona (PVPP) (%)</b>		69	61
<b>Índex d'àcid clorhídric (HCl) (%)</b>		23	20
<b>Índex de gelatina (%)</b>		67	72
<b>Etanal total (mg/L)</b>		17	29
<b>Etanal lliure (mg/L)</b>		0	0

FONT: Elaboració pròpia.

## **Joan Fabra-Viñas**

— Disminució de la DO 280 nm, com a conseqüència de la disminució d'antocians.

— Valors inferiors d'etanal total: de 29 mg/L en el testimoni sulfitat i 17 mg/L en el vi no sulfitat. *Oenococcus oeni* consumeix l'etanal transformant-lo en etanol; aquesta degradació s'endarrereix de set a deu dies respecte a la degradació de l'àcid màlic. En el vi que no ha estat sulfitat després de la fermentació malolàctica, els bacteris làctics haurien actuat consumint etanal. Altrament, l'etanal permet formar ponts d'etil entre dues molècules de tanins, dues molècules d'antocians o una molècula d'antocià i taní. En el vi que ha estat sulfitat, part de l'etanal estaria combinat amb el SO<sub>2</sub> afegit i hauria dificultat formar ponts d'etil, fet que explicaria la polimerització menor de polifenols en el vi sulfitat.

## **BIBLIOGRAFIA**

GARCÍA DE LOS SALMOS, Nicolás. *Revista de Viticultura de la Provincia de Gerona*, núm. 1 (1892).